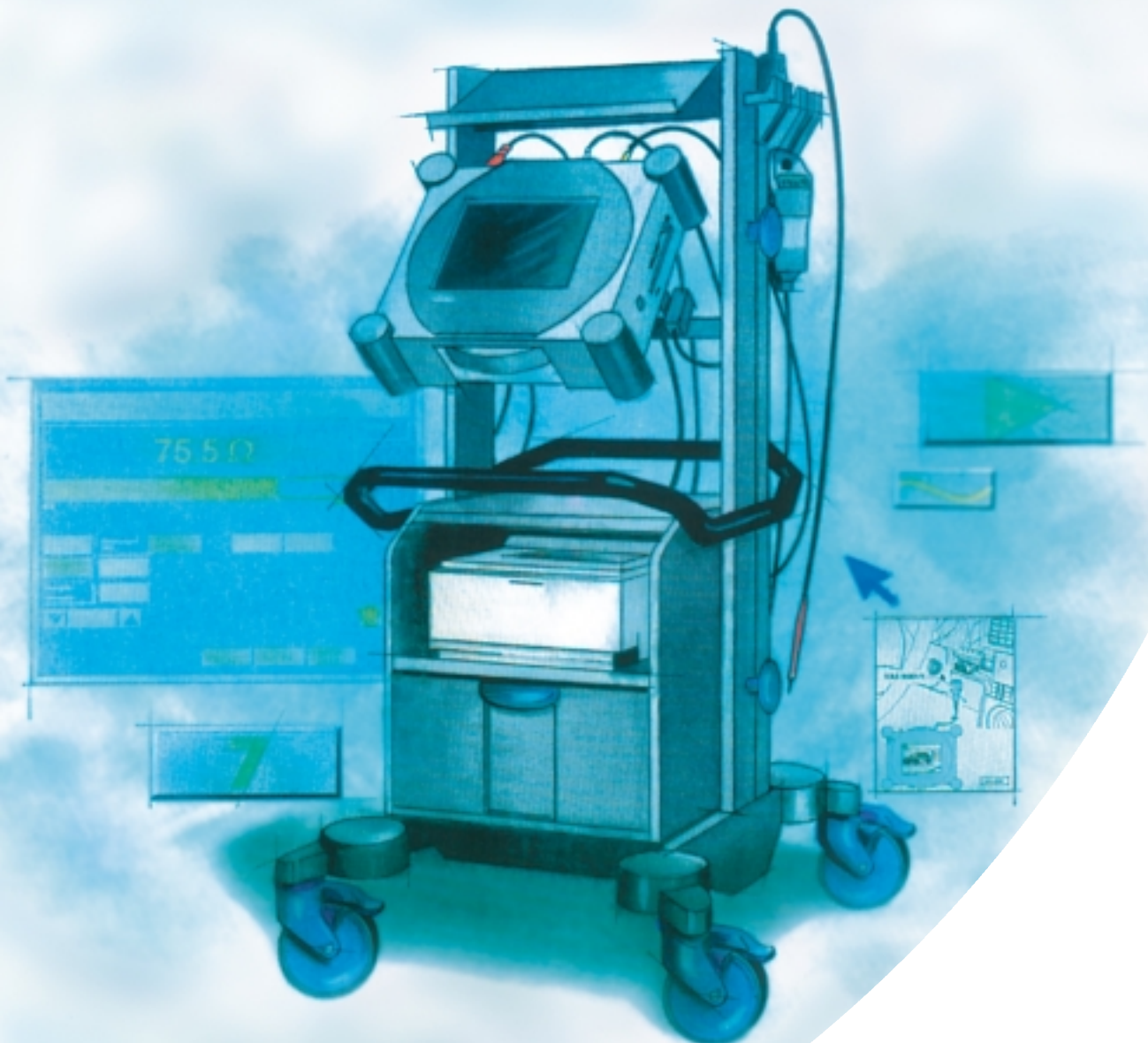




Utilisation de l'oscilloscope dans le domaine de l'automobile



Contenu

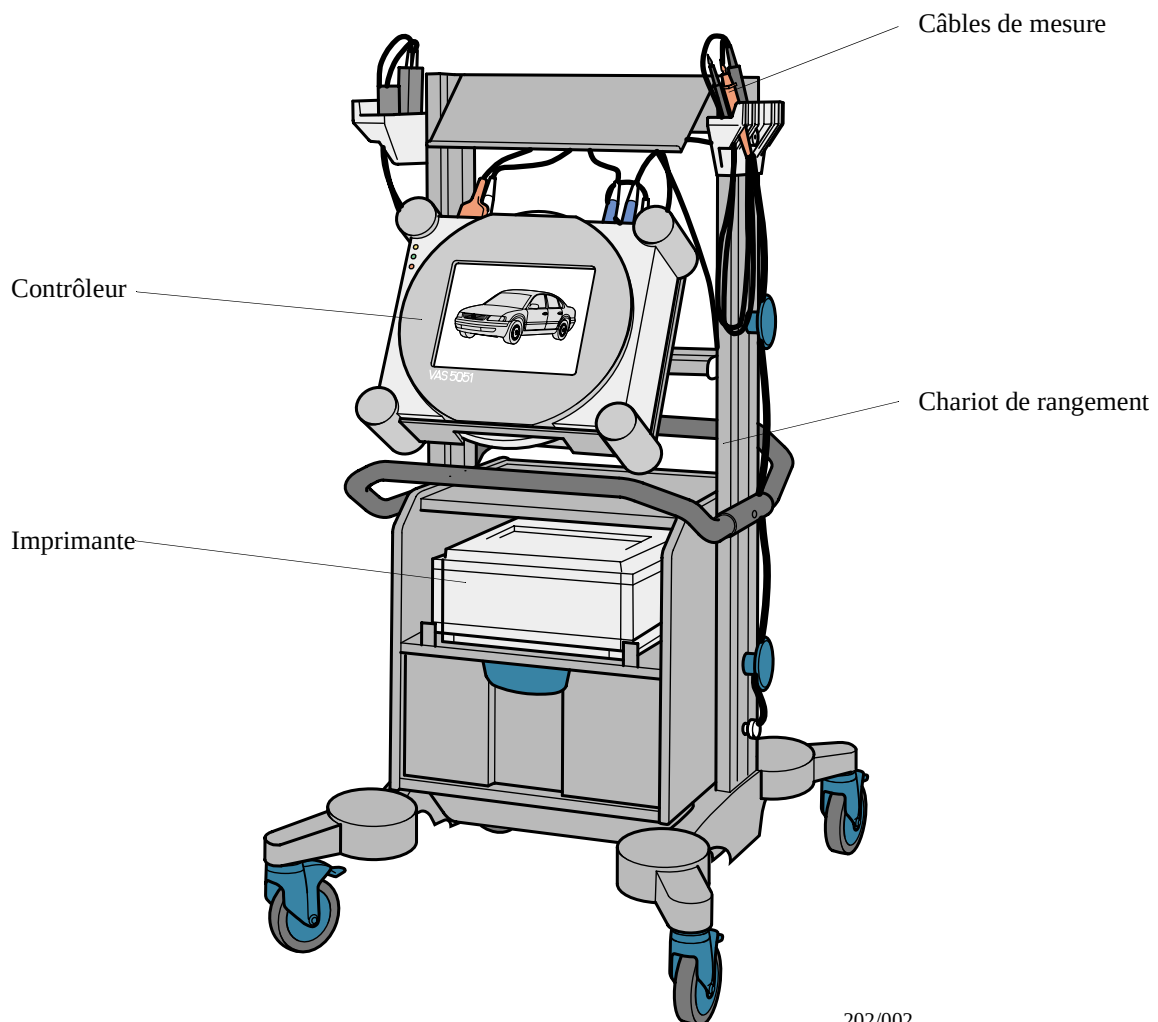
Vue général sur le VAS 5051	3
Principaux constituants du VAS 5051	4
Fenêtre d'entrée	6
Mesure et analyse à l'aide du VAS 5051	7
Multimètre	7
Oscilloscope numérique à mémoire	10
Analyse des capteurs avec l'oscilloscope DSO	15
Analyse des actionneurs avec l'oscilloscope DSO	25

Avant de mettre l'appareil de diagnostic sous tension,
informez-vous sur sa manipulation et ses particularités
en lisant la notice d'utilisation fournie.

Cette formation est organisée par D'Ieteren dans le cadre
de l'initiative FEBIAC de recyclage des enseignants du
technique dans la branche
Automobile

Vue général sur le VAS 5051

Constitution et caractéristiques



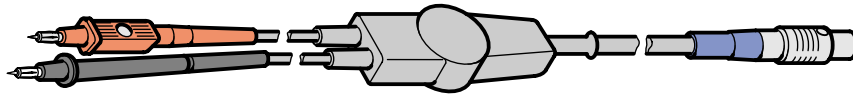
202/002

Caractéristiques du VAS 5051:

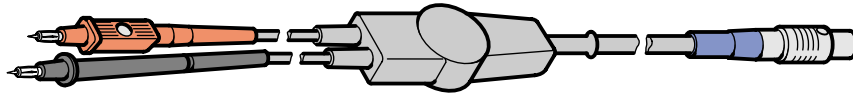
- appareil portable, à brancher sur le secteur ou sur l'interface diagnostic du véhicule, une batterie intégrée permettant une autonomie temporaire
- commande à l'aide d'un écran tactile couleur (touchscreen)
- unité de diagnostic et de métrologie intégrée
- lecteur de CD-ROM intégré pour CD-ROM de données de réparation en différentes langues
- interface à infrarouges pour la commande de l'imprimante
- interface VGA (video graphic adapter) pour le raccordement d'un moniteur externe
- possibilité d'équipement ultérieur avec une liaison ISDN pour le télédiagnostic

Principaux composants du VAS 5051

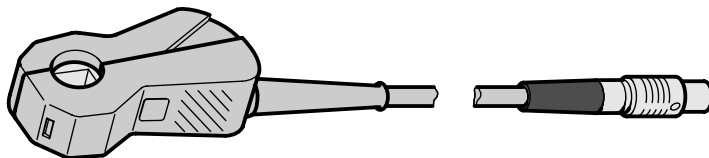
Face supérieure



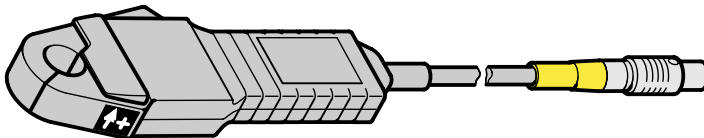
Câble de mesure DSO 2
VAS 5051/8



Câble de mesure DSO 1
VAS 5051/8

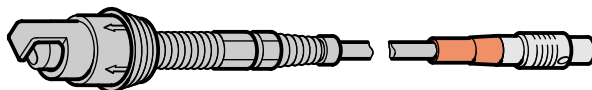


Pince de déclenchement, en option
VAS 5051/18

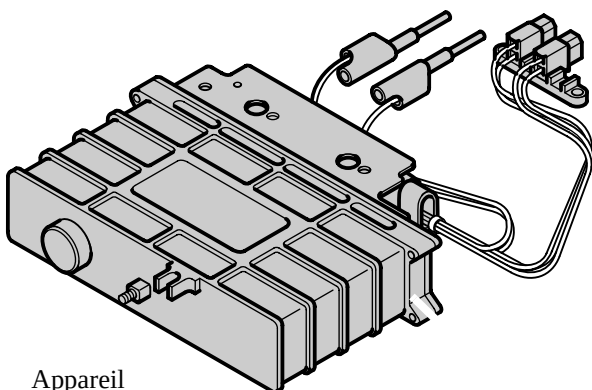


Pince pour courant de 50 A
VAS 5051/9

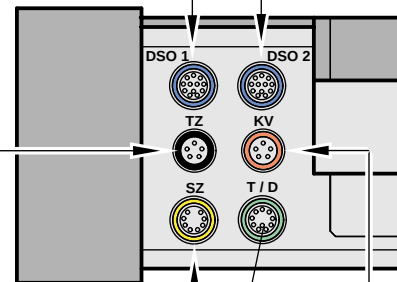
Pince pour courant de 500 A, en option
VAS 5051/19



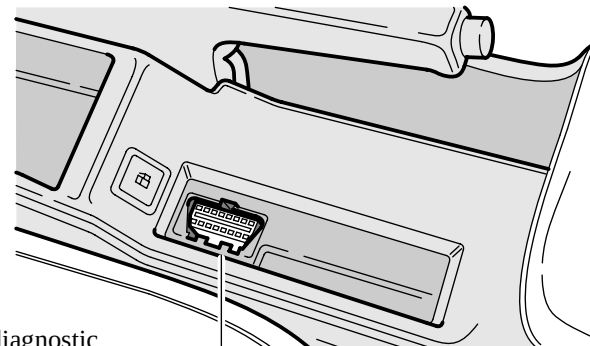
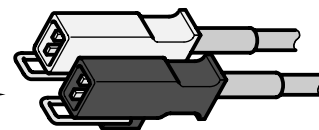
Pince kV, en option
VAS 5051/17



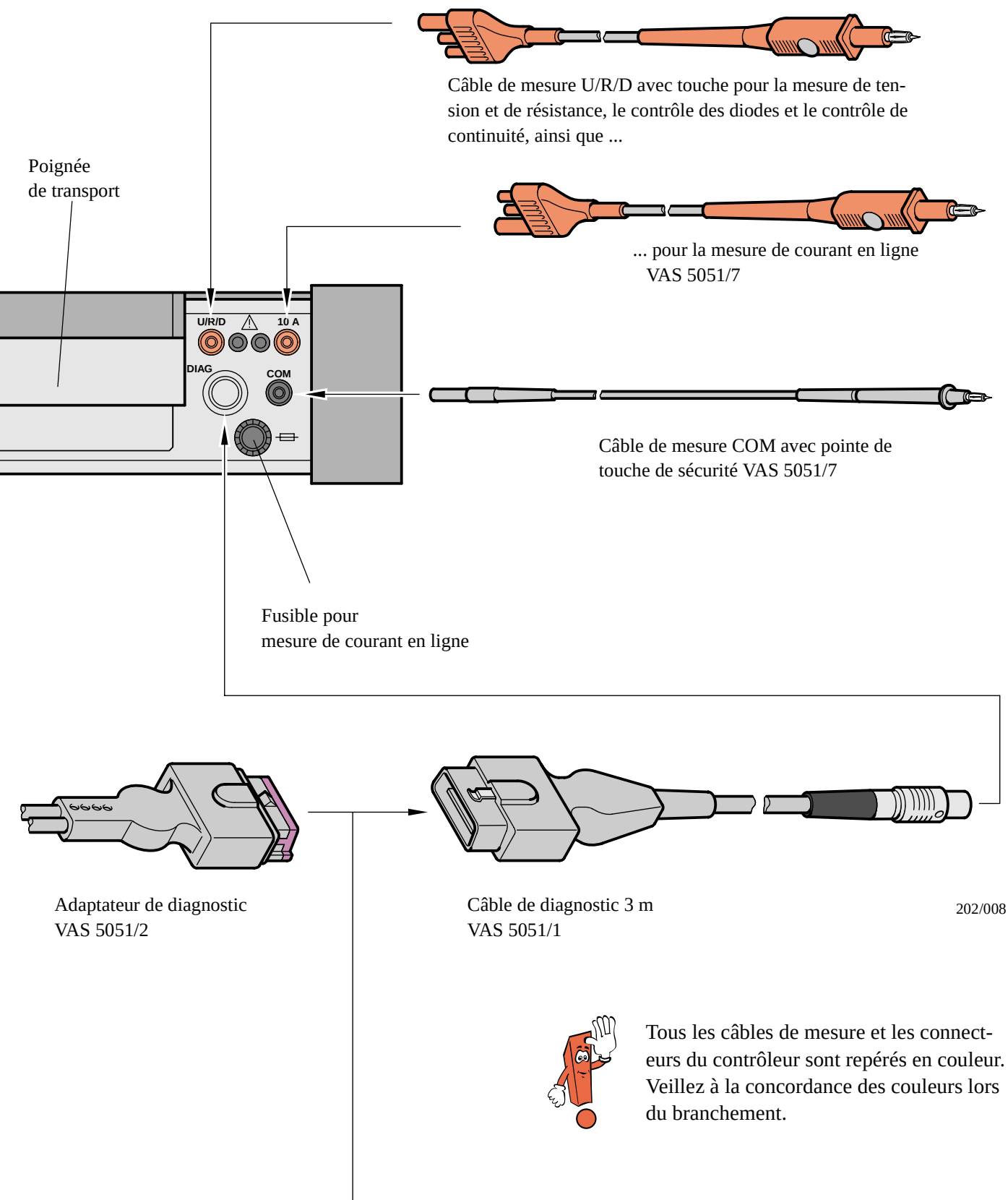
Appareil
de commande



Entrées prévues pour la mesure de
pression et de température

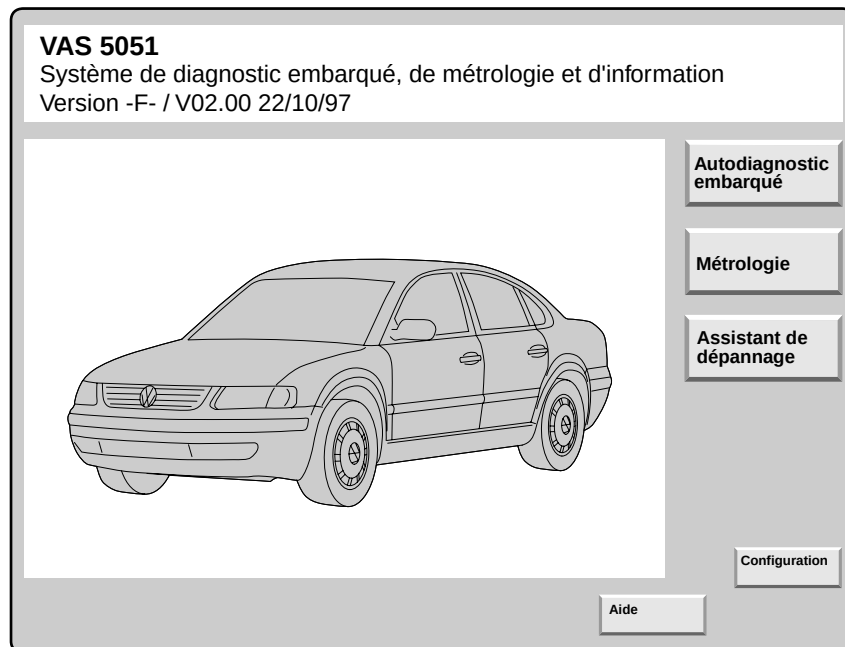


Prise de diagnostic
16 raccords



202/008

Fenêtre d'entrée



202/047

A la mise en marche du contrôleur, le système d'exploitation est démarré automatiquement. Le contrôleur est prêt à fonctionner lorsque la fenêtre d'entrée du système s'affiche à l'écran.

A la première mise en marche de l'appareil, les touches de sélection du mode de fonctionnement "Autodiagnostic embarqué", "Métrologie" et "Assistant de dépannage" ne sont pas encore visualisées.

La fenêtre d'entrée du système est visualisée en entier après l'introduction de l'identification de l'atelier dans le mode de fonctionnement "Configuration".

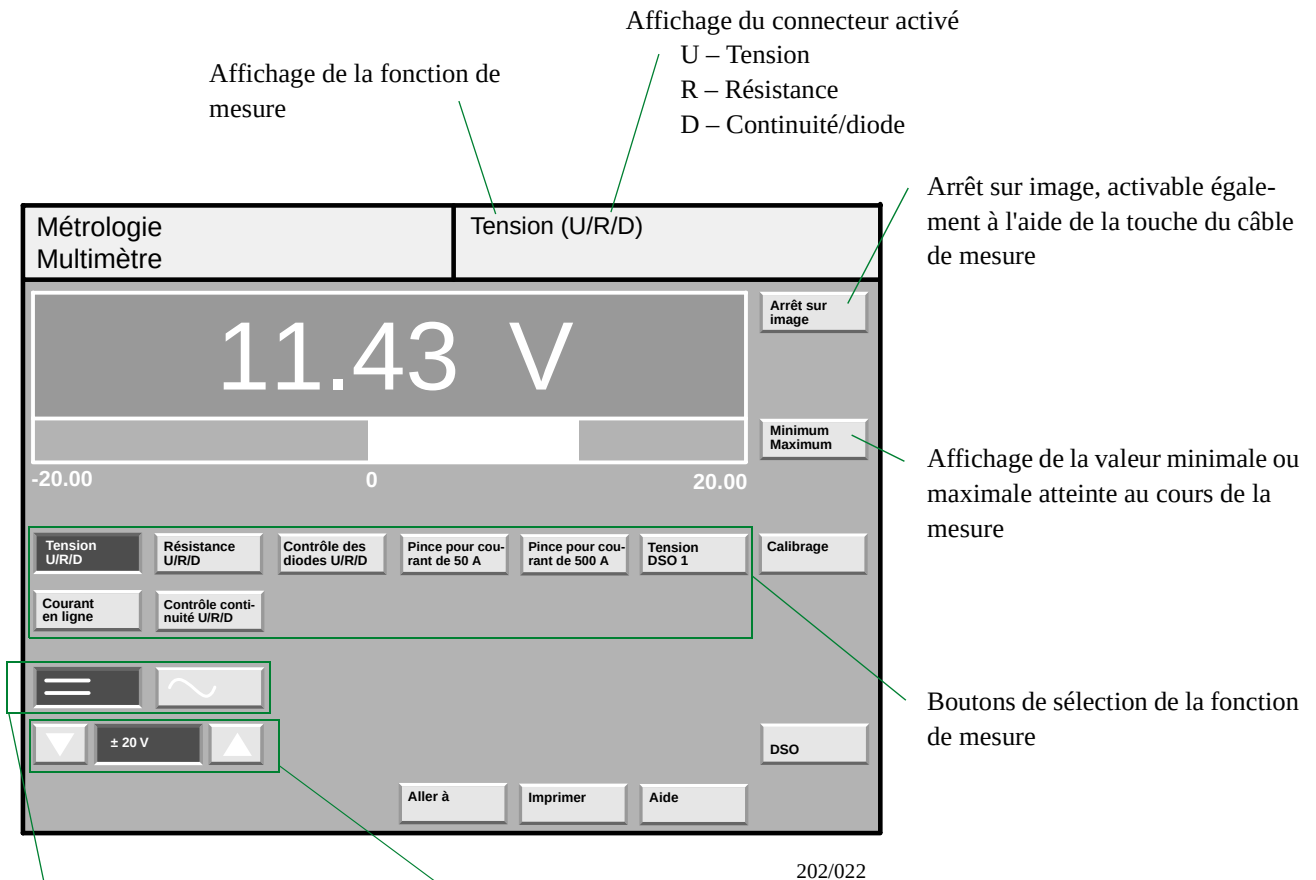
Les différents modes de fonctionnement sont lancés depuis la fenêtre d'entrée du système:

- autodiagnostic embarqué,
- métrologie,
- assistant de dépannage et
- configuration.

La fonction "Aide" est disponible dans tous les modes de fonctionnement. Elle fournit des informations sur la manipulation et la fonction des différents boutons de navigation.

Mesure et analyse à l'aide du VAS 5051

Multimètre



Boutons de sélection du mode de mesure

- Tension continue
- Tension alternative

Boutons de réglage manuel de la plage de mesure

Dans la figure ci-dessus, la zone d'affichage de la plage de mesure n'est pas sélectionnée, c'est à dire que, dans ce cas, la sélection automatique de la plage de mesure est activée.

Les fonctions de mesure sélectionnables dans la fenêtre "Multimètre" sont divisées en deux blocs de fonctions:

•Bloc de fonctions 1

(Mesure avec câble de mesure U/R/D)

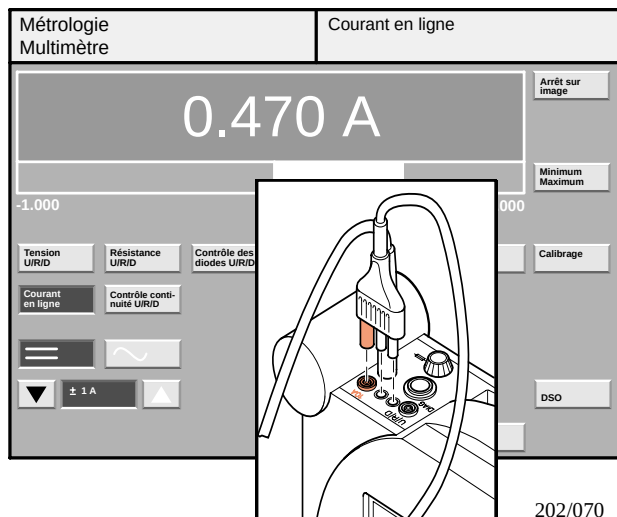
- Courant en ligne
- Tension
- Résistance
- Contrôle des diodes
- Contrôle de continuité

•Bloc de fonctions 2

(Mesure avec pince ampèremétrique, DSO 1)

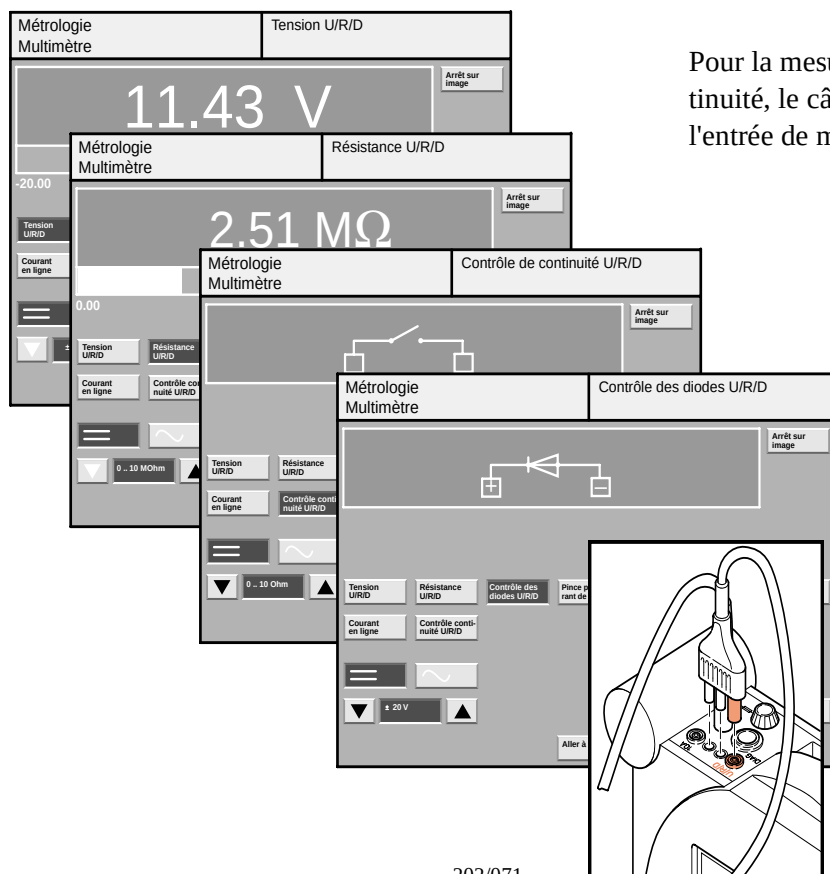
- Pince pour courant de 50 A
- Pince pour courant de 500 A
- Tension, DSO 1

La métrologie peut être utilisée sans identification préalable du véhicule.



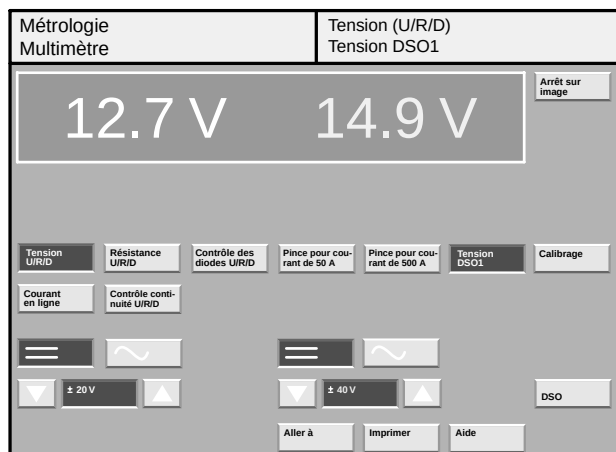
Pour la mesure de courant (en ligne) il convient de raccorder le câble de mesure U/R/D à l'entrée de mesure 10 A du contrôleur.

202/070



Pour la mesure de tension, résistance, diode et continuité, le câble de mesure U/R/D est à raccorder à l'entrée de mesure U/R/D du contrôleur.

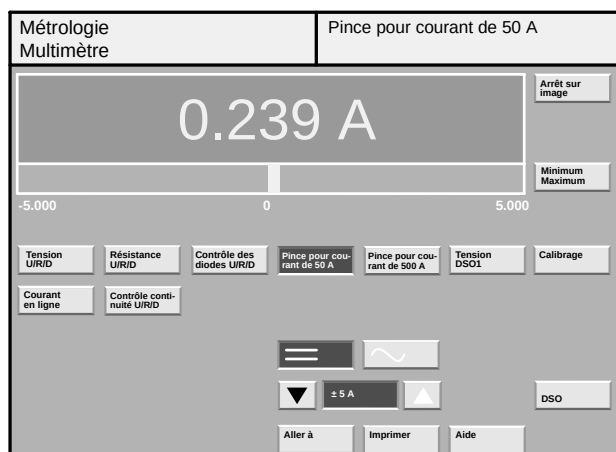
202/071



202/054

Il est possible de mesurer plusieurs tensions simultanément via les raccords U/R/D et DSO 1, et de les comparer sur l'affichage.

A gauche, se trouvent l'affichage de la tension U/R/D et les boutons de sélection de la plage de mesure. De la même façon, les éléments correspondant au raccord DSO 1 sont situés à droite.



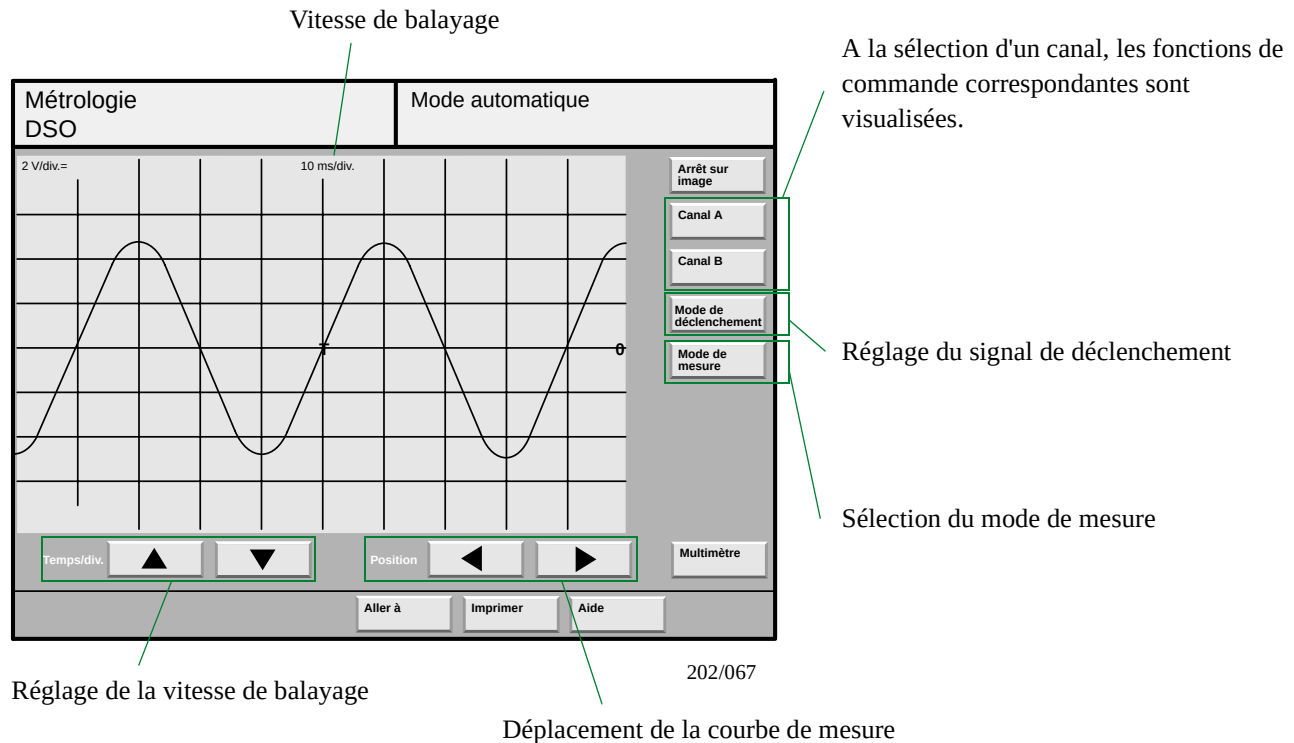
202/068

La mesure du courant s'effectue à l'aide d'une pince ampèremétrique (une pince pour courant de 50 A fait partie de l'ensemble de livraison).

Lorsque la pince ampèremétrique enserre le câble, le courant y circulant est mesuré.

Il est possible d'effectuer la mesure sur des câbles de section jusqu'à 20 mm.

Oscilloscope numérique à mémoire



La fenêtre "DSO" permet de représenter graphiquement l'allure des courbes de mesure et de les comparer.

Il est possible de régler des paramètres, de déclencher des mesures et de lire les valeurs de mesure de courbes individuelles.

Le réglage des vitesses de balayage et des amplitudes s'effectue à l'aide de plusieurs boutons directionnels dans la fenêtre.

Les signaux des canaux de mesure A et B peuvent être sélectionnés via les boutons "Canal A" et "Canal B" et réglés individuellement.

Les mesures sont à effectuer de préférence dans le mode de mesure "Réinitialisation automatique".

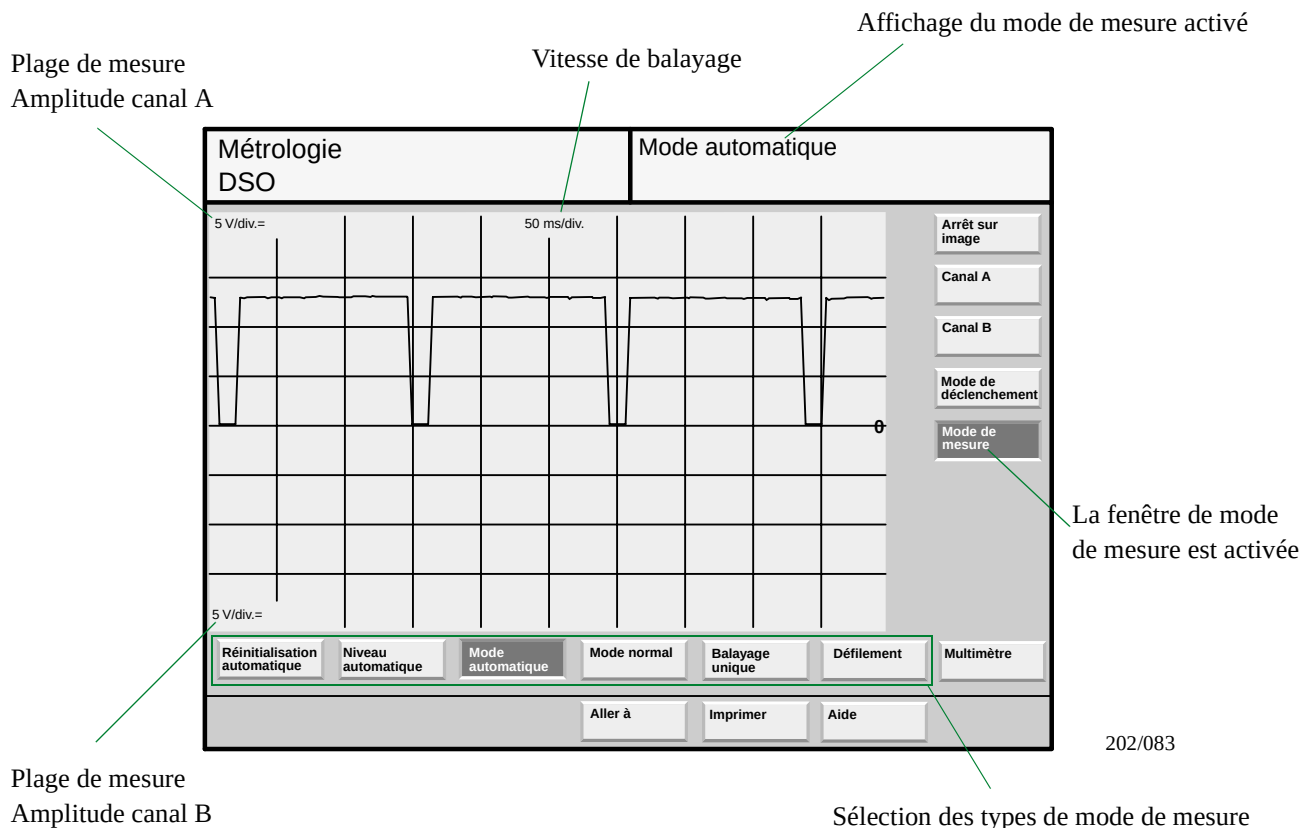
La fonction "Mesure prédéfinie" permet de comparer les courbes de mesure enregistrées à une courbe donnée, pour vérifier leur conformité.

Le bouton "Mode de déclenchement" permet la

sélection et le réglage du canal de déclenchement.

Le rôle du système de déclenchement est d'assurer une relation fixe entre la tension à mesurer et le générateur de balayage. Ceci permet d'obtenir des oscillogrammes stables pour des signaux uniques ou se répétant irrégulièrement.

Le point de déclenchement est un point de la courbe correspondant au début de la mesure. En fonction de la position de ce point sur l'écran, l'allure du signal avant le point de déclenchement est également visualisée.



Le bouton "Mode de mesure" permet de régler différentes méthodes d'acquisition des mesures:

- Réinitialisation automatique
- Niveau automatique
- Mode automatique
- Mode normal
- Balayage unique
- Défilement

En cas de signal inconnu, le mode de mesure le plus adéquat est "réinitialisation automatique".

En mode de réinitialisation automatique, les amplitudes des canaux A et B, la vitesse de balayage et le seuil de déclenchement sont réglés automatiquement.

Ensuite le mode "niveau automatique" est commuté automatiquement et la mesure est poursuivie indépendamment de l'amplitude du signal.

En "mode automatique", l'acquisition des mesures s'effectue automatiquement en continu. Le signal est visualisé soit sur un événement de déclenchement valide, soit après un temps d'attente déterminé par la vitesse de balayage.

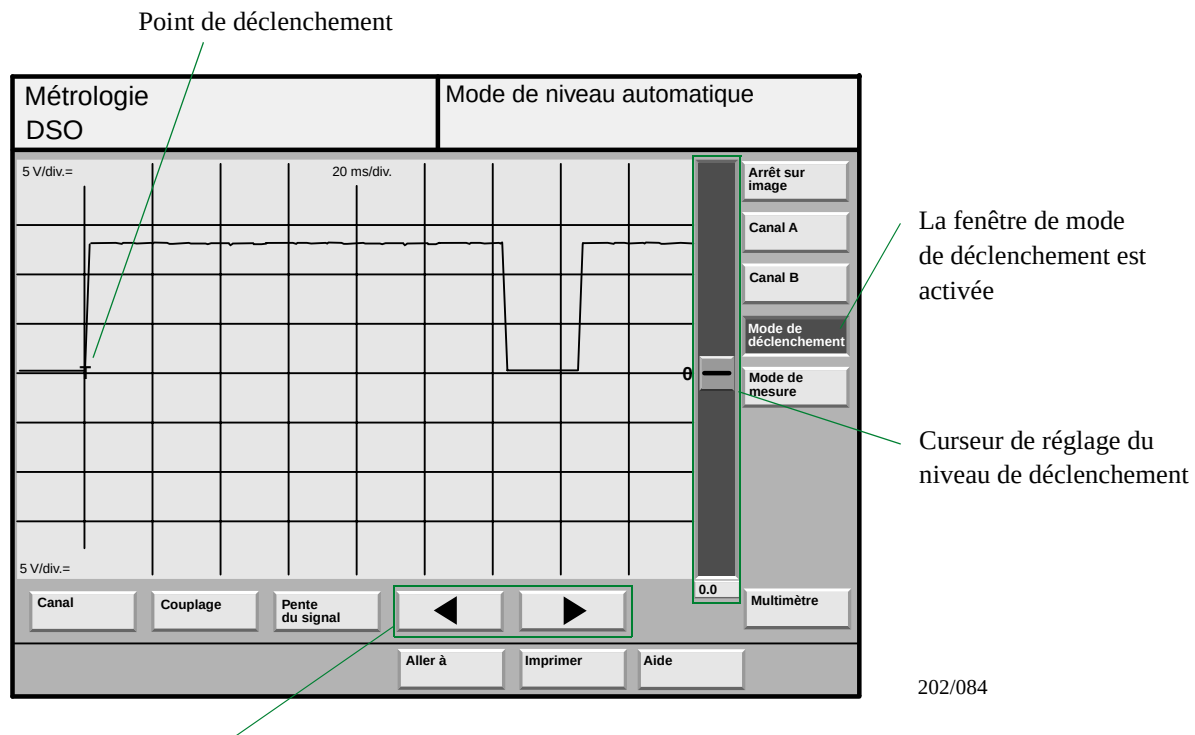
Un événement de déclenchement est présent lorsque

le signal de mesure d'entrée a été acquis avec déclenchement, c'est-à-dire qu'il existe une relation entre temps et phase.

En mode "normal", un signal n'est représenté à l'écran que lorsque le signal de déclenchement est présent et que le niveau de déclenchement est correctement réglé sur le signal de mesure.

En mode "balayage unique", une mesure n'est effectuée qu'une seule fois après un événement de déclenchement valide. A chaque activation du bouton, une image unique est enregistrée.

Pour des signaux variant lentement dans le temps, comme par exemple la sonde lambda ou le transmetteur de température, il convient de choisir le mode "défilement". L'acquisition de mesure est effectuée sans déclenchement, la courbe est tracée en continu de la gauche vers la droite.



Boutons directionnels pour déplacer le point de déclenchement

Le bouton "mode de déclenchement" permet d'activer les fonctions de réglage du signal de déclenchement.

En actionnant le bouton "Canal", on peut sélectionner le raccord de mesure (par exemple DSO 1, DSO 2, pince, kV) délivrant le signal de déclenchement.

En activant le bouton "Couplage", on obtient, suivant le choix du canal A ou B, un menu permettant de filtrer le signal de déclenchement, par exemple dans les basses ou les hautes fréquences.

Le bouton "Pente du signal" visualise un menu avec les options possibles "Nég." ou "Pos.". Avec "Nég.", c'est la pente descendante (négative) du signal de déclenchement ou de mesure qui est utilisée, avec "Pos.", la pente ascendante (positive).

Le curseur permet de régler le niveau de déclenchement.

En faisant glisser le curseur vers le haut, le niveau

de déclenchement est déplacé vers des tensions positives, et vers le bas, vers des tensions négatives.

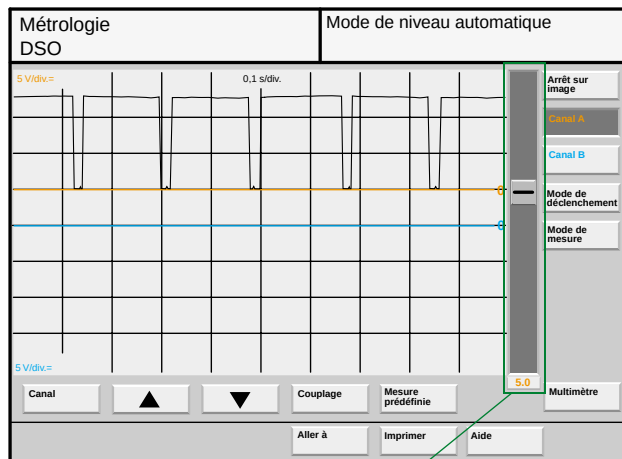
En cas de sélection du raccord "Pince", les boutons "Couplage" et "Pente du signal" n'apparaissent pas.



Lors du branchement des câbles de mesure de l'oscilloscope DSO, il convient de respecter la polarité et les points de raccordement correspondants.

La forme du signal dépend fortement des points de raccordement.

Adapter de préférence les deux câbles de mesure au raccord du capteur ou de l'actionneur.



202/085

Un curseur permet de décaler verticalement la courbe de mesure, séparément pour chaque canal.

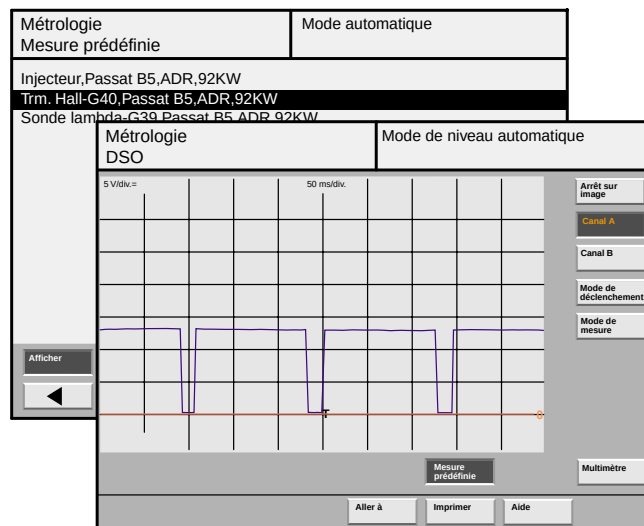
En appuyant sur le bouton "canal A", on obtient à l'écran les fonctions de commande pour ce canal.

Le bouton "Canal" permet d'activer le raccord de mesure (par exemple DSO 1, DSO 2, kV) pour le canal sélectionné.

Le réglage de l'amplitude du signal de mesure s'effectue séparément pour chaque canal, à l'aide des boutons directionnels (flèches).

L'activation du bouton "Couplage" fait apparaître un menu déroulant.

Les options de ce menu permettent d'agir sur la représentation de la courbe de mesure, par exemple potentiel de référence (GND-masse), composante de tension continue et alternative.

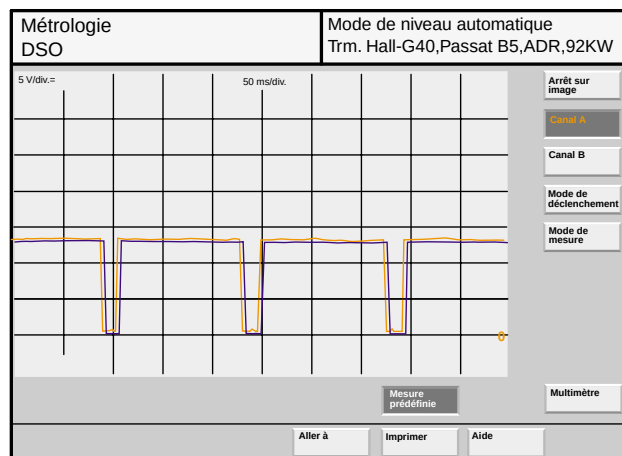


202/086

Le bouton "Mesure prédéfinie" ouvre une liste de courbes au tracé prédéfini.

Pour ces "mesures prédéfinies", un bouton "Document" est prévu, qui permettra d'afficher des informations complémentaires (par exemple, l'adaptation des câbles de mesure, les conditions d'acquisition, comme le régime moteur ou la température).

A l'activation du bouton "Afficher", la courbe sélectionnée dans la liste est visualisée dans la fenêtre "DSO", avec une couleur différente.



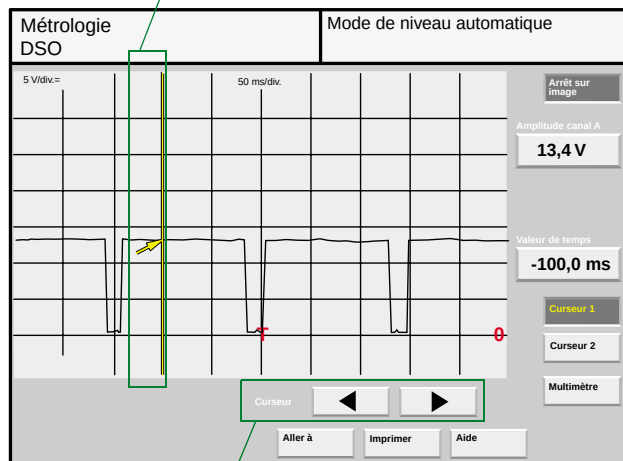
202/087

La courbe de mesure actuelle (rouge) peut alors être comparée au tracé fixe superposé.

La courbe de mesure est actualisée continûment, tant que la fonction "Arrêt sur image" n'est pas activée.

Les paramètres de mesure du canal sélectionné sont réglés aux valeurs avec lesquelles la "courbe de mesure prédéfinie" a été mémorisée. En conséquence, ils ne peuvent plus être réglés librement.

Curseur 1 avec ligne de mesure



202/081

Déplacement du curseur 1
(réglage fin)

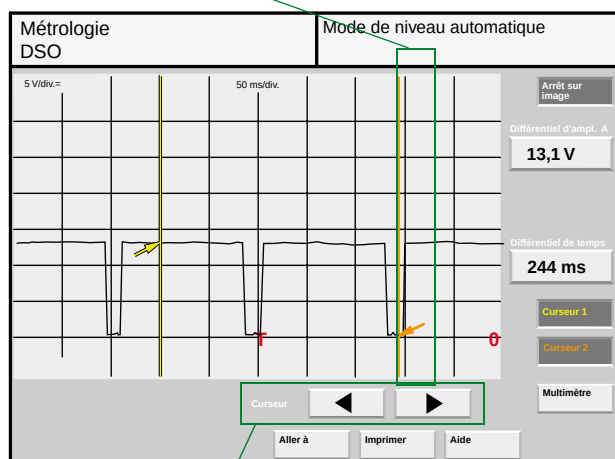
En appuyant le bouton "Arrêt sur image", on peut stopper ou réactiver la répétition cyclique de la mesure.

Lorsque la fonction d'arrêt sur image est activée, les boutons "Curseur 1" et "Curseur 2" sont affichés. Ils permettent de visualiser les valeurs de tension des courbes de mesure, pour chaque canal séparément.

En déplaçant le curseur, on obtient la valeur de la tension correspondant à la courbe de mesure.

La valeur de temps indique l'écart temporel par rapport au point de déclenchement "T".

Curseur 2 avec ligne de mesure



202/023

Déplacement du curseur 2
(réglage fin)

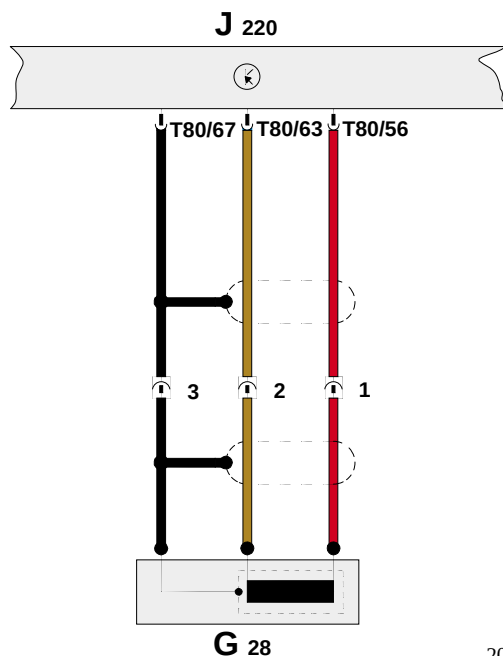
Si les deux boutons "Curseur" sont activés, le différentiel d'amplitude apparaît automatiquement.

Le différentiel d'amplitude est la différence entre la valeur de tension de la courbe de mesure au point curseur 1 et la valeur de tension au point curseur 2.

Le différentiel de temps représente l'écart temporel du curseur 1 par rapport au curseur 2.

Si les deux boutons "Curseur" sont activés, seul le curseur 2 peut encore être déplacé sur la courbe de mesure.

Analyse des capteurs avec l'oscilloscope DSO



202/038

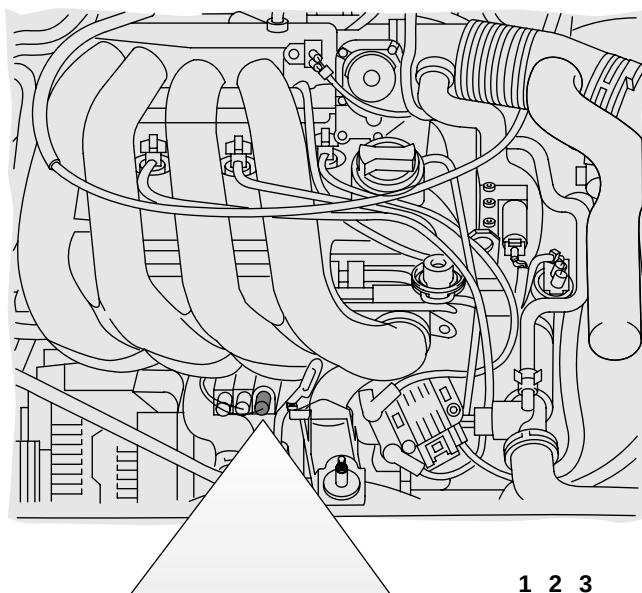
Transmetteur de régime moteur G28

Le transmetteur de régime moteur fournit la vitesse de rotation et la position angulaire. Sans ce signal, le moteur ne fonctionne pas.

Le schéma électrique ci-contre montre les raccordements électriques du transmetteur de régime moteur G28 du moteur à essence 1,8 l / 92 kW.

Le signal pour l'analyse dans le DSO est prélevé sur les contacts suivants:

- DSO 1 (+) → contact 1 (signal)
- DSO 1 (-) → contact 2 (masse)



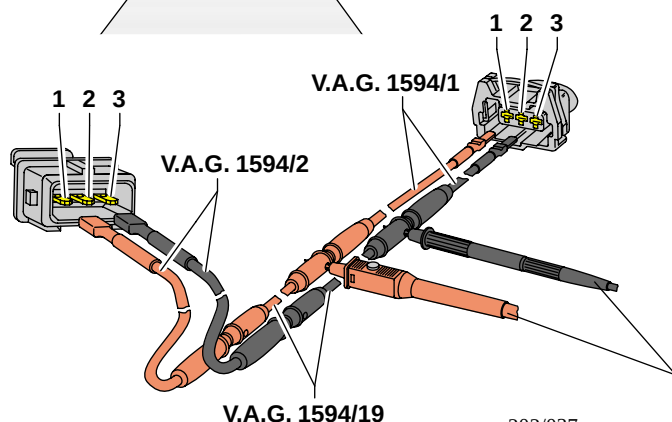
Pour ce faire, débrancher la fiche du transmetteur de régime moteur G28 et la rebrancher par l'intermédiaire des câbles de mesure

- V.A.G. 1594/1
- V.A.G. 1594/2 et
- V.A.G. 1594/19

du jeu d'adaptateurs de métrologie V.A.G. 1594A.

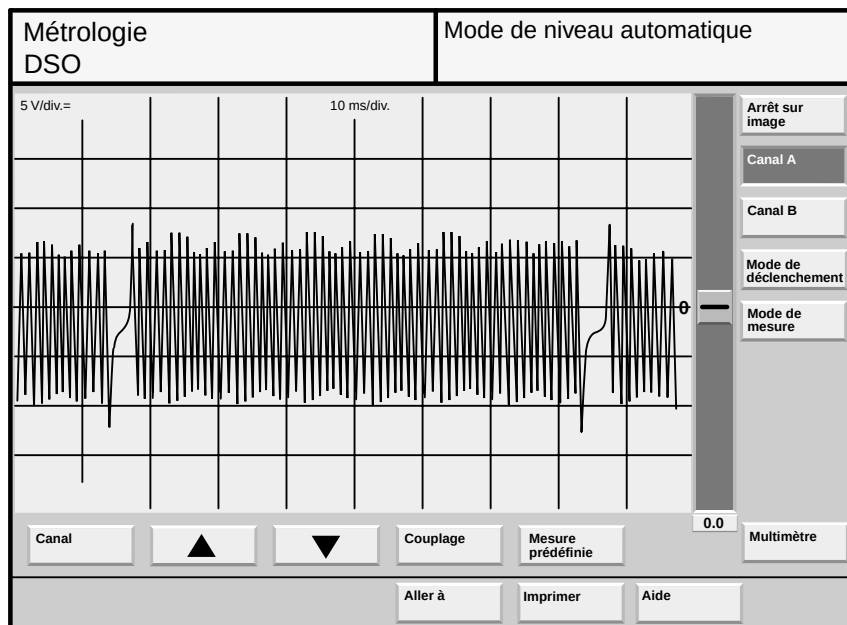
Le signal de régime moteur mesuré entre les contacts 1 et 2 peut alors être visualisé sur l'oscilloscope numérique à mémoire DSO sous forme de courbe.

L'allure de la courbe obtenue est représentée ci-après.



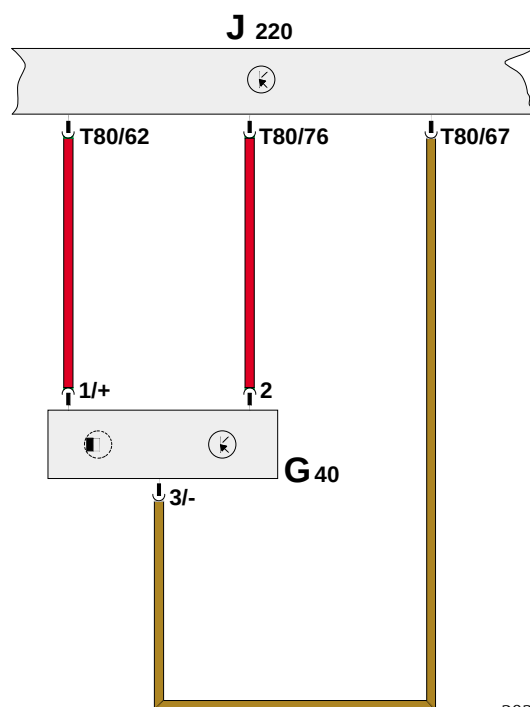
Câbles de mesure DSO

202/037



202/059

La cible fixée sur le vilebrequin comprend 60 dents avec deux espaces formés par deux dents manquantes et servant à la synchronisation. Les deux espaces sont facilement reconnaissables dans le diagramme ci-dessus.



202/044

Transmetteur de Hall G40

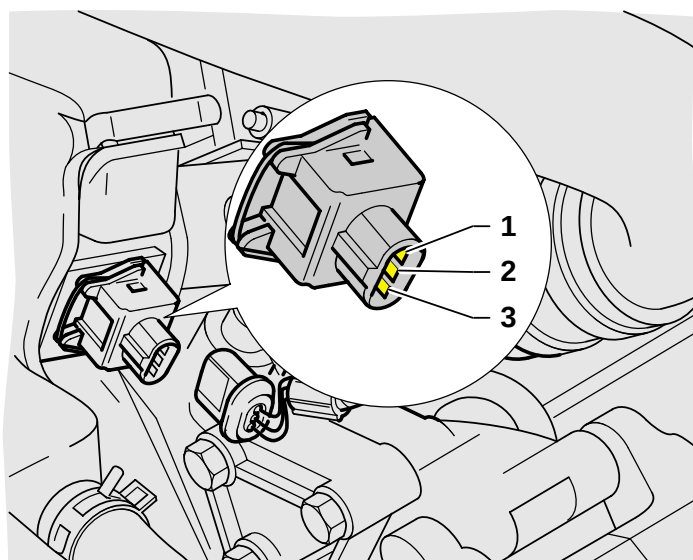
A l'aide du signal du transmetteur de Hall, l'appareil de commande du moteur reconnaît le calage d'allumage pour le cylindre 1, dans le cas d'un système d'allumage sans distributeur (statique). Le point d'allumage des autres cylindres et le début de l'injection sont calculés à partir de là.

Le schéma électrique ci-contre montre les raccordements électriques du transmetteur de Hall G40 du moteur à essence 1,8 l / 92 kW.

Le signal électrique du transmetteur de Hall pour son analyse ultérieure dans le DSO est prélevé sur les contacts suivants:

- | | | |
|-----------|---|--------------------|
| DSO 1 (+) | → | contact 2 (signal) |
| DSO 1 (-) | → | contact 3 (masse) |

La connexion avec l'appareil de commande ne doit pas être interrompue pour la mesure, sans quoi le moteur cale.

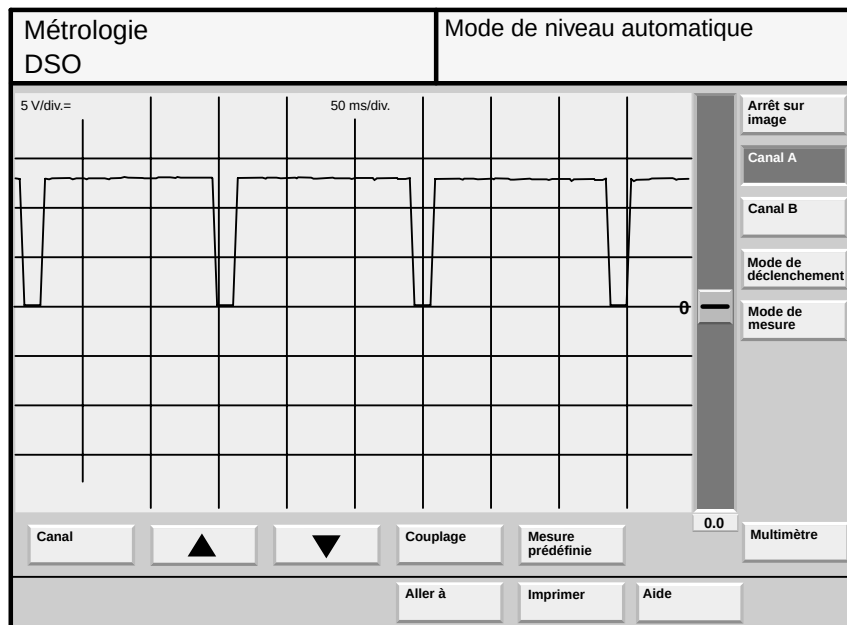


202/075

Le signal du transmetteur de Hall mesuré entre les contacts 2 et 3 peut être visualisé sous forme de courbe sur l'oscilloscope numérique à mémoire DSO, en intercalant un câble d'adaptation composé à partir du jeu d'adaptateurs de métrologie V.A.G. 1594A, et permettant le branchement du câble DSO du contrôleur VAS 5051 en parallèle sur le transmetteur de Hall.

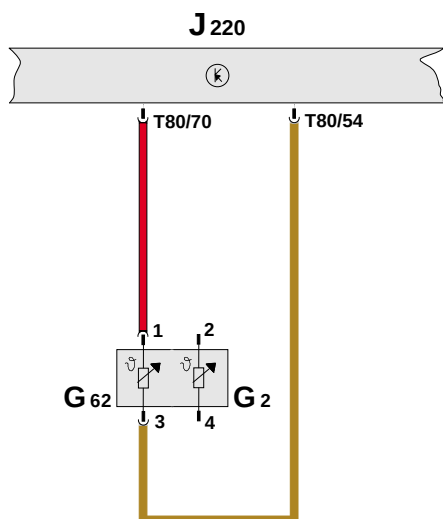
Les câbles d'adaptation nécessaires sont décrits en page 30.

L'allure de la courbe obtenue est représentée ci-après.



202/058

Si la courbe a une allure périodique régulière, le transmetteur de Hall fonctionne correctement.



202/039

Transmetteur de température du liquide de refroidissement G62

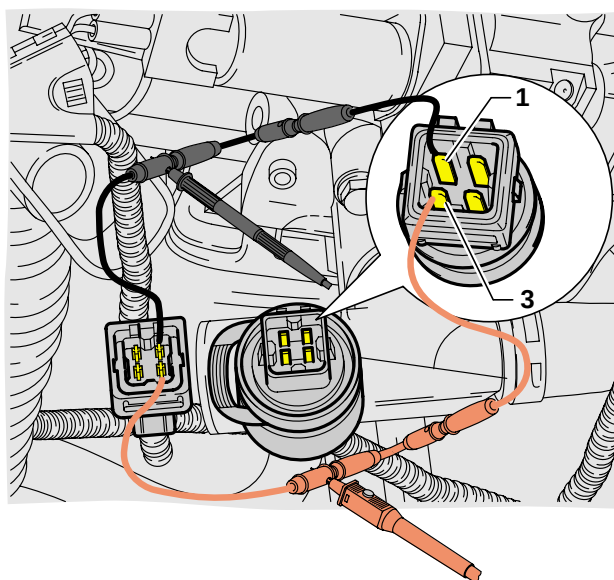
Le signal du transmetteur de température du liquide de refroidissement sert à l'appareil de commande du moteur de facteur de correction de la durée de base d'injection, en fonction de la température du moteur (phase de mise en action).

Le schéma électrique ci-contre montre les raccordements électriques du transmetteur de température du liquide de refroidissement G62 du moteur à essence 1,8 l / 92 kW.

Le signal électrique pour l'analyse ultérieure dans le DSO est prélevé sur les contacts suivants:

- DSO 1 (+) → contact 1 (signal)
- DSO 1 (-) → contact 3 (masse)

Le transmetteur de température du liquide de refroidissement G2 commande l'indicateur de température du liquide de refroidissement dans le porte-instruments.

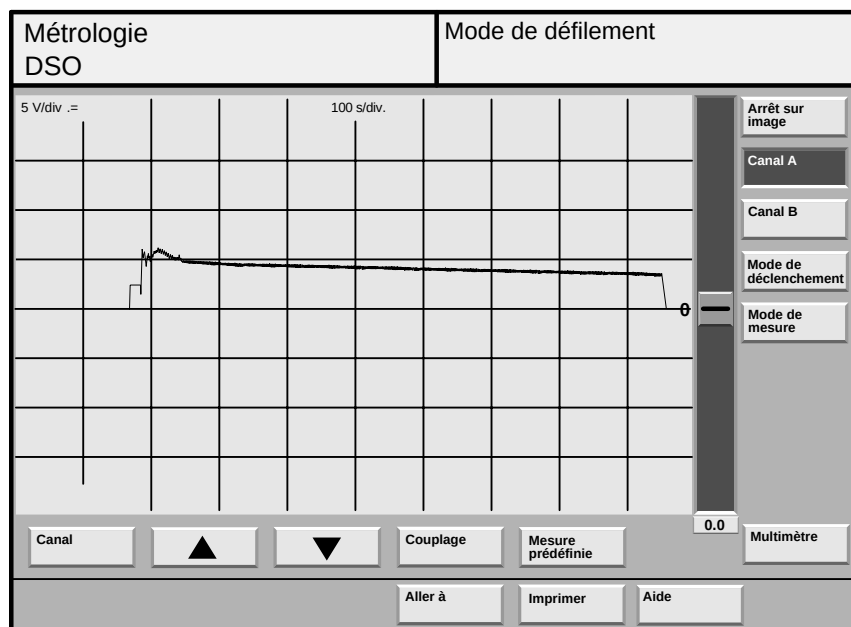


202/074

Le signal de température mesuré entre les contacts 1 et 3 peut être visualisé sous forme de courbe sur l'oscilloscope numérique à mémoire DSO, en intercalant un câble d'adaptation composé à partir du jeu d'adaptateurs de métrologie V.A.G. 1594A.

Les câbles d'adaptation nécessaires sont décrits en page 30.

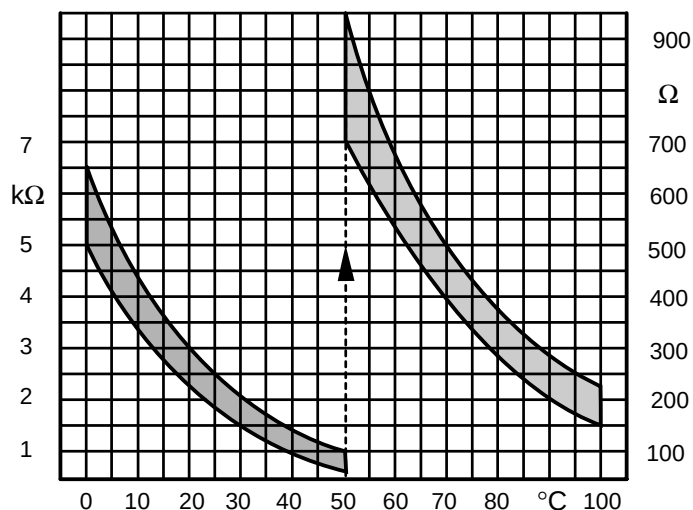
L'allure de la courbe obtenue est représentée ci-après.



202/060

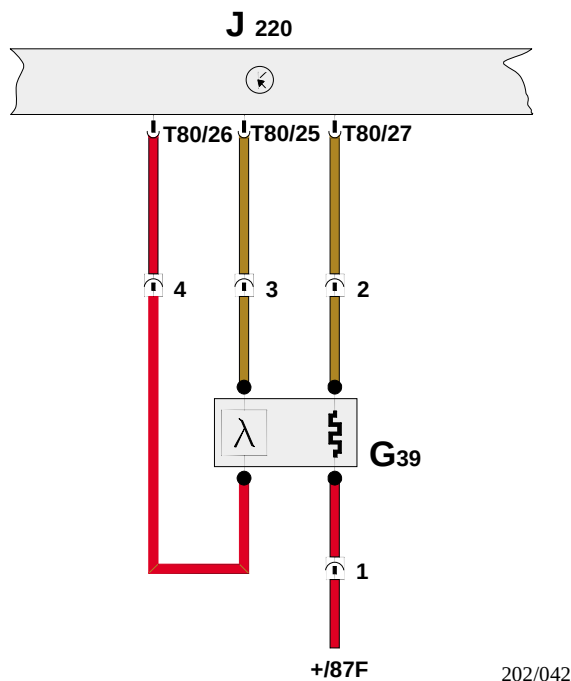
La mesure de ce signal par les câbles d'adaptation est sensible aux parasites, comme par exemple les fils haute tension d'allumage.
La pente négative lors de la montée en température du moteur est cependant reconnaissable.

L'allure de la courbe de tension montre la variation de température du moteur ou du liquide de refroidissement, de 10 °C environ à 90 °C environ.



202/089

Le diagnostic précis du transmetteur de température moteur s'effectue à partir de la courbe caractéristique de résistance donnée dans le manuel de réparation correspondant. La caractéristique donne la valeur de la résistance du transmetteur en fonction de la température.
Le capteur fonctionne correctement lorsque la valeur de la résistance se trouve à l'intérieur de la plage représentée en gris.



Sonde lambda G39

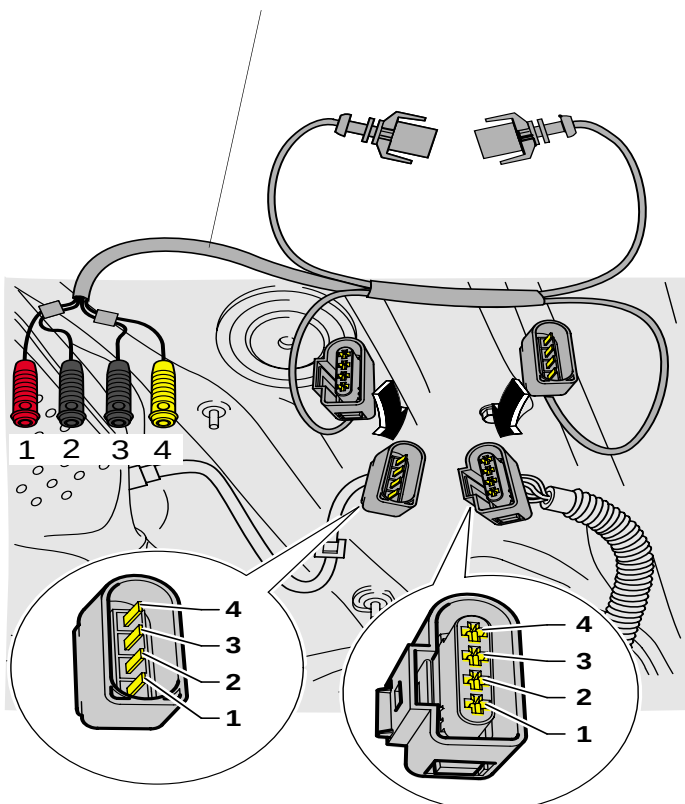
La sonde lambda est située dans le tuyau d'échappement, en amont du catalyseur. L'appareil de commande du moteur reçoit de la sonde lambda un signal de tension variant selon la composition des gaz d'échappement. L'appareil de commande du moteur commande les injecteurs de manière que la quantité de carburant injectée donne un mélange air/carburant tel que $\lambda = 1,0$ environ.

Le schéma électrique ci-contre montre les raccordements électriques de la sonde lambda G39 du moteur à essence 1,8 l / 92 kW.

Le signal électrique pour l'analyse ultérieure dans le DSO est prélevé sur les contacts suivants:

- DSO 1 (+) → contact 4 (signal)
- DSO 1 (-) → contact 3 (masse)

Adaptateur de sonde lambda VAS 5103



L'adaptateur de sonde lambda VAS 5103 est utilisé pour adapter les câbles de mesure du contrôleur à la fiche de la sonde lambda.

Le câble d'adaptation est conçu pour deux versions différentes de la fiche de sonde lambda.

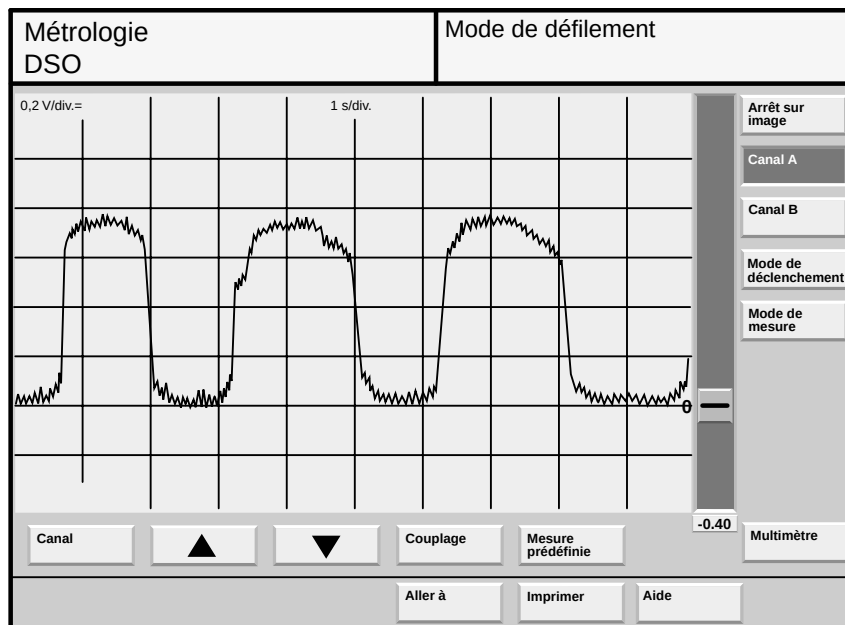


Le connecteur non utilisé doit être débranché.

En intercalant le câble d'adaptation permettant le branchement du câble DSO du contrôleur VAS 5051 en parallèle sur la fiche de la sonde lambda, il est possible de visualiser sous forme de courbe le réchauffage de la sonde lambda mesuré entre les contacts 1 et 2, ainsi que le signal de la sonde lambda mesuré entre les contacts 3 et 4.

L'allure approximative de la courbe obtenue pour le signal de la sonde lambda au régime de ralenti est représentée ci-après.

202/073



202/061

Les divergences visibles (crêtes) ne sont pas des erreurs du signal de la sonde lambda, mais sont dues aux signaux parasites du système d'allumage, qui, transmis par les câbles d'adaptation et le câble DSO, se superposent à la courbe.

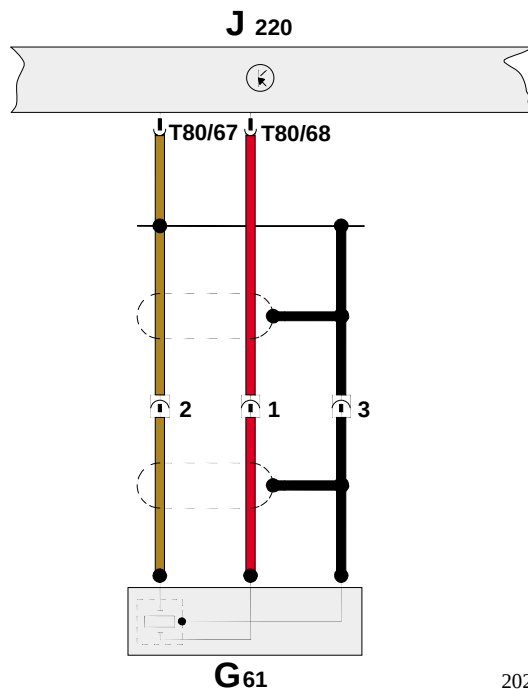
Le signal de tension (mélange riche, peu d'oxygène résiduel) se situe entre 0,7 et 1,1 V environ.
Le signal de tension (mélange pauvre, beaucoup d'oxygène résiduel) se situe entre 0,1 et 0,3 V environ.

Au passage de "mélange riche" à "mélange pauvre" et inversement, on observe un saut de la tension émise par la sonde de 0,7 ... 1,1 V à 0,1 ... 0,3 V ou inversement.

La régulation oscille continûment entre les états "légèrement trop pauvre" et "légèrement trop riche".

Si la tension varie très lentement ou pas du tout, les défauts suivants peuvent en être la cause:

- orifices de la tête de sonde obstrués
- sonde soumise à une température trop élevée
- sonde trop froide, réchauffage de la sonde inopérant
- régulation lambda désactivée, l'appareil de commande du moteur a détecté un défaut dans le système d'injection → interroger la mémoire de défauts.



202/043

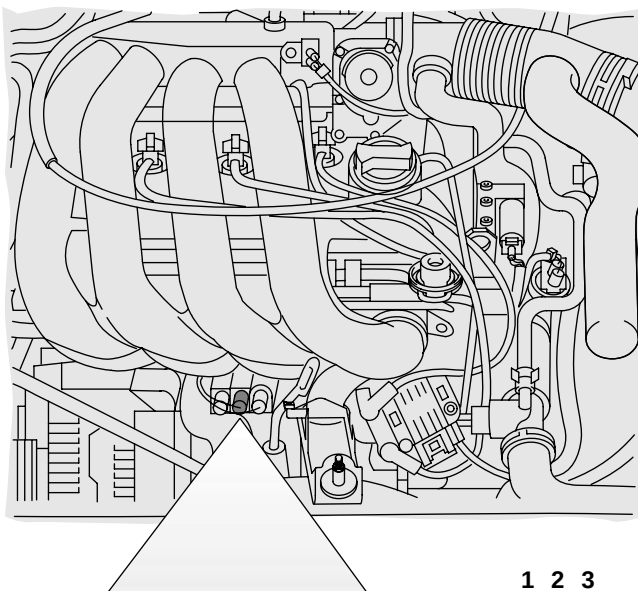
Détecteur de cliquetis G61

Le détecteur de cliquetis capte les vibrations du bloc moteur en cas de combustion et délivre un signal à l'appareil de commande du moteur. Dans ce cas, l'appareil de commande du moteur retarde l'allumage pour compenser. Ceci permet également de faire fonctionner le moteur avec des carburants de qualités différentes.

Le schéma électrique ci-contre montre le raccordement du détecteur de cliquetis.

Le signal électrique pour l'analyse ultérieure dans le DSO est prélevé sur les contacts suivants:

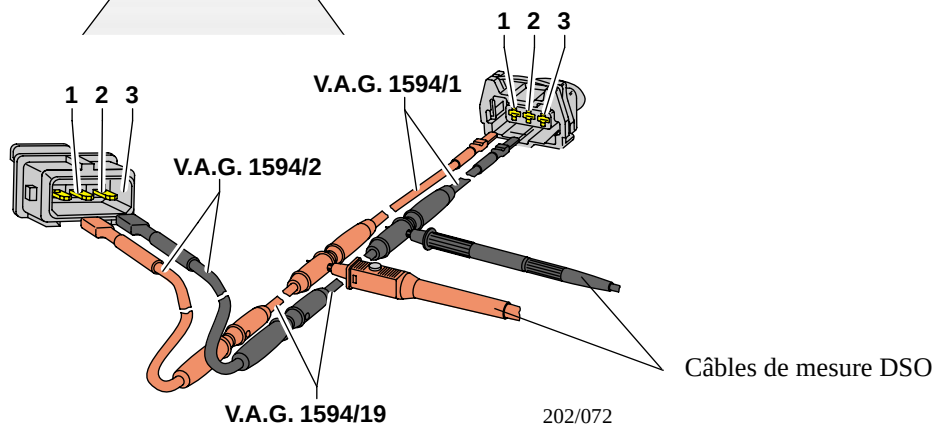
- | | | |
|-----------|---|--------------------|
| DSO 1 (+) | → | contact 1 (signal) |
| DSO 1 (-) | → | contact 2 (masse) |



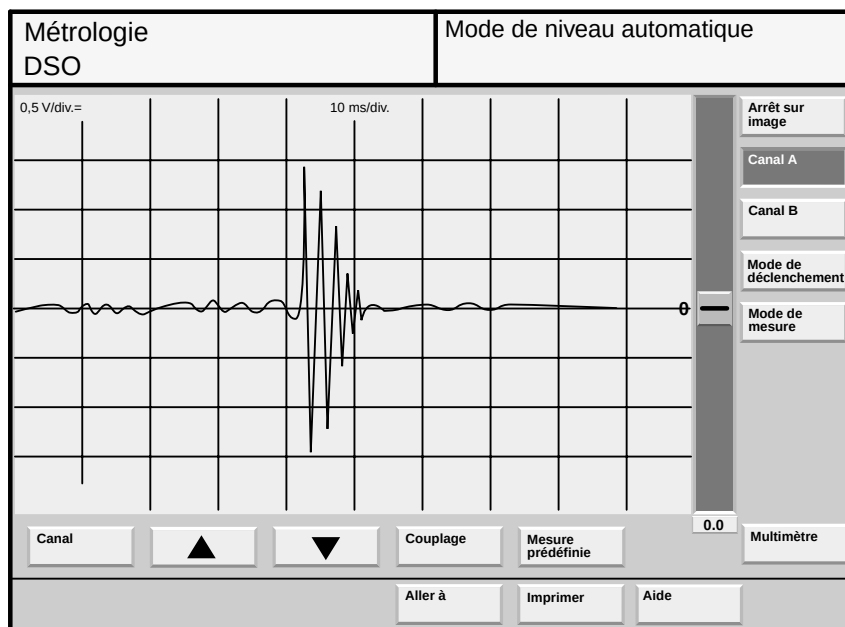
En intercalant un câble d'adaptation composé à partir du jeu d'adaptateurs de métrologie V.A.G. 1594A, il est possible de contrôler le fonctionnement du détecteur de cliquetis à l'aide de la courbe sur le DSO.

Le câble DSO est branché en parallèle sur les contacts 1 et 2 du détecteur de cliquetis.

L'allure de la courbe obtenue est représentée ci-après.



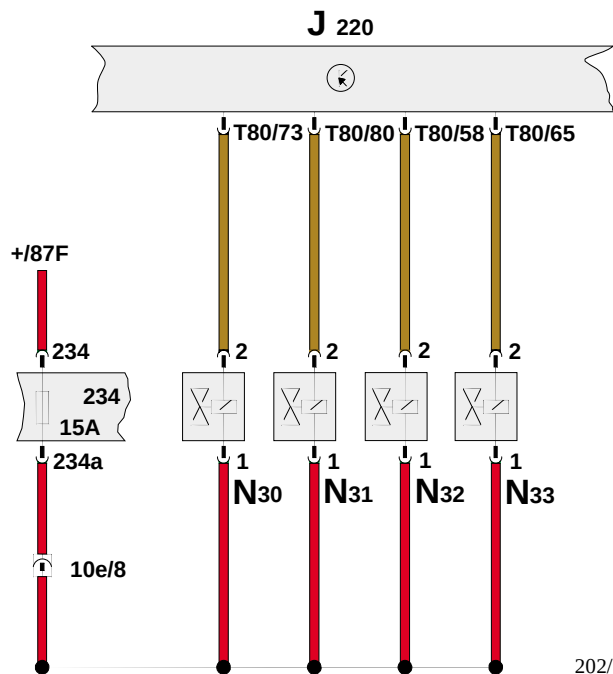
202/072



202/062

On peut obtenir la courbe ci-dessus en tapant légèrement sur la vis de fixation du détecteur de cliquetis.

Analyse des actionneurs avec l'oscilloscope DSO



202/040

Injecteurs N30 à N33

Les injecteurs sont implantés dans le collecteur d'admission, en amont des soupapes d'admission correspondantes.

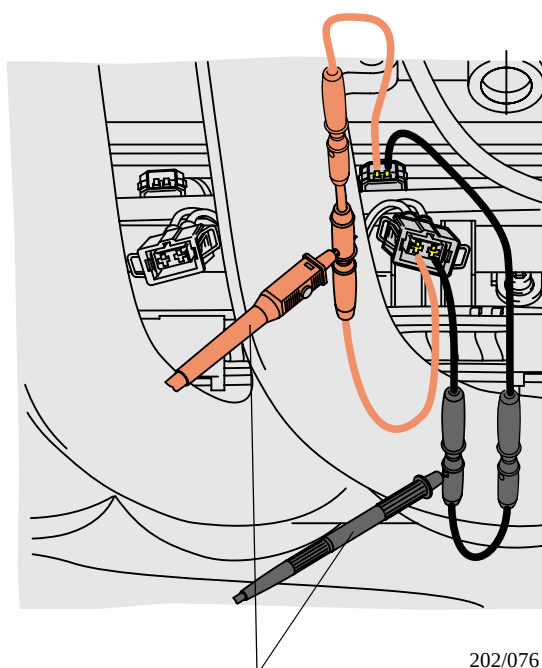
Les injecteurs sont commandés par des impulsions électriques délivrées par l'appareil de commande de moteur.

Etant donné que la section d'ouverture et la différence de pression sont constantes, la quantité de carburant injectée est régulée par l'appareil de commande de moteur en agissant sur le temps d'injection.

Le schéma électrique ci-contre montre les raccordements électriques des injecteurs du moteur à essence 1,8 l / 92 kW.

Le signal électrique pour l'analyse ultérieure d'un injecteur dans le DSO est prélevé sur les contacts suivants:

- DSO 1 (+) → contact 2 (signal)
- DSO 1 (-) → contact 1 (positif)



202/076

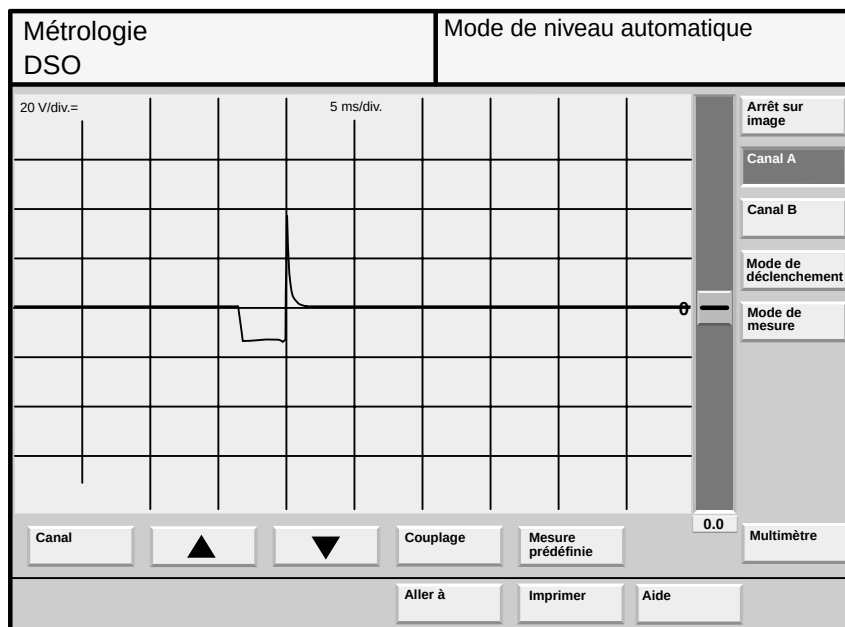
Câbles de mesure DSO

En intercalant un câble d'adaptation composé à partir du jeu d'adaptateurs de métrologie V.A.G. 1594A sur la liaison à l'injecteur, il est possible de visualiser le signal de commande d'injection sous forme de courbe au moment où le câble DSO du contrôleur VAS 5051 est branché.

Les câbles d'adaptation nécessaires sont décrits en page 30.

Des divergences par rapport à une courbe de mesure prédéfinie permettent de détecter des défauts.

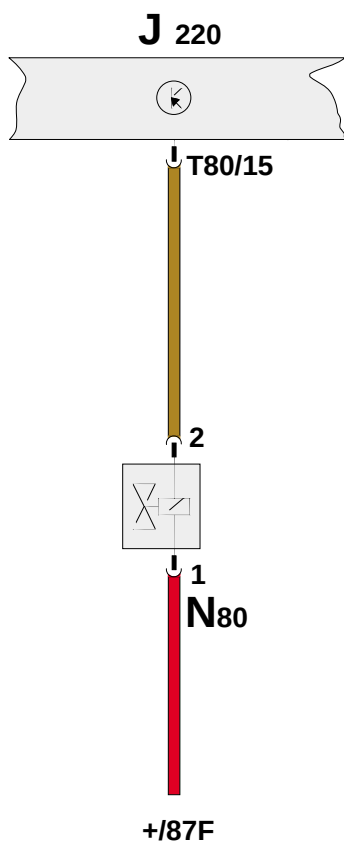
L'allure de la courbe obtenue est représentée ci-après.



202/063

La courbe montre la variation de la tension sur l'injecteur. La pointe de tension est due à la suppression du champ magnétique.

La durée d'injection est proportionnelle à la quantité injectée.



202/051

Electrovanne de réservoir à charbon actif N80

L'électrovanne de réservoir à charbon actif est une vanne du système de réaspiration des vapeurs de carburant.

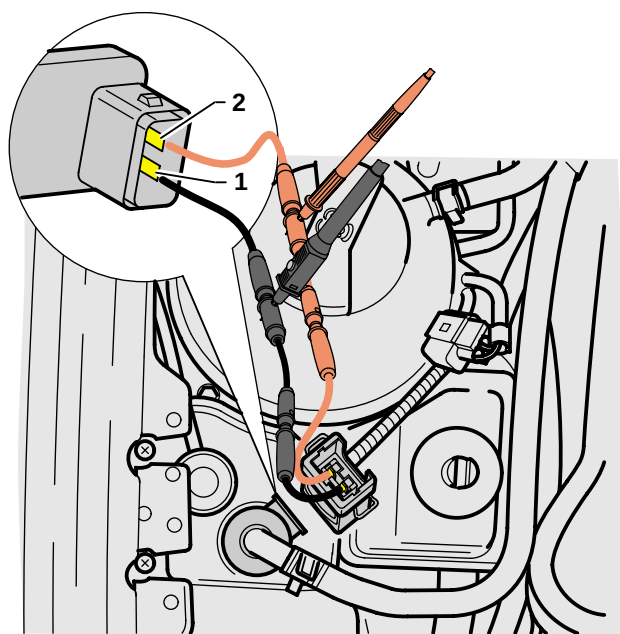
Elle ferme le système de réaspiration des vapeurs de carburant en aval du réservoir à charbon actif et n'est ouverte électriquement que par l'appareil de commande du moteur.

L'appareil de commande du moteur excite l'électrovanne périodiquement, en fonction des valeurs fournies par la sonde lambda, le capteur de position papillon et le transmetteur de température du liquide de refroidissement.

Le schéma électrique ci-contre montre les raccordements électriques de l'électrovanne de réservoir à charbon actif du moteur à essence 1,8 l / 92 kW.

Le signal électrique pour l'analyse ultérieure dans le DSO est prélevé sur les contacts suivants:

- DSO 1 (+) → contact 2 (signal)
- DSO 1 (-) → contact 1 (plus)



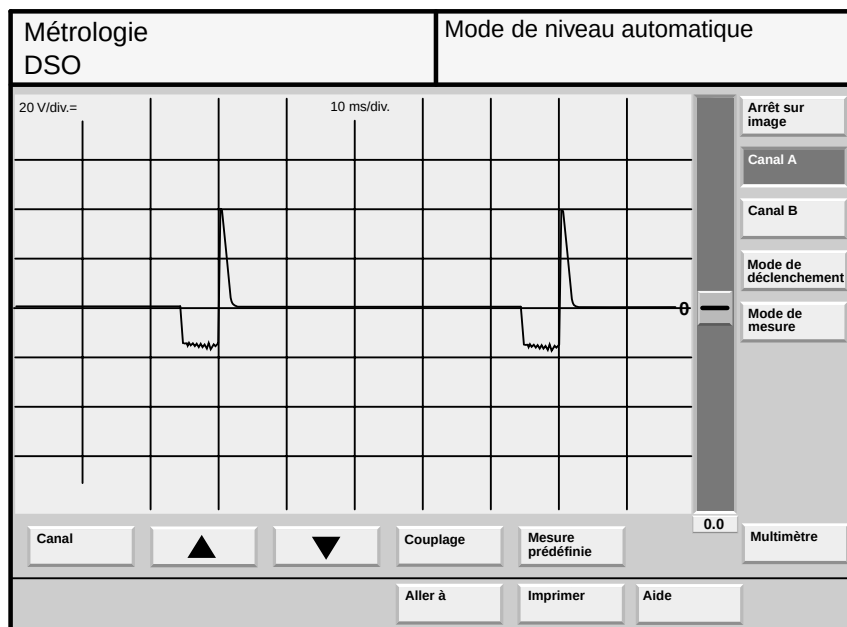
202/077

En intercalant un câble d'adaptation composé à partir du jeu d'adaptateurs de métrologie V.A.G. 1594A sur la liaison à l'électrovanne de réservoir à charbon actif, il est possible de visualiser le signal de commande de l'électrovanne sous forme de courbe au moment où le câble DSO du contrôleur VAS 5051 est branché.

Les câbles d'adaptation nécessaires sont décrits en page 30.

Des divergences par rapport à une courbe de mesure prédéfinie permettent de détecter des défauts.

L'allure de la courbe obtenue est représentée ci-après.



202/066

L'allure de la courbe permet de reconnaître la durée d'ouverture de l'électrovanne de réservoir à charbon actif ainsi que la fréquence de commutation.

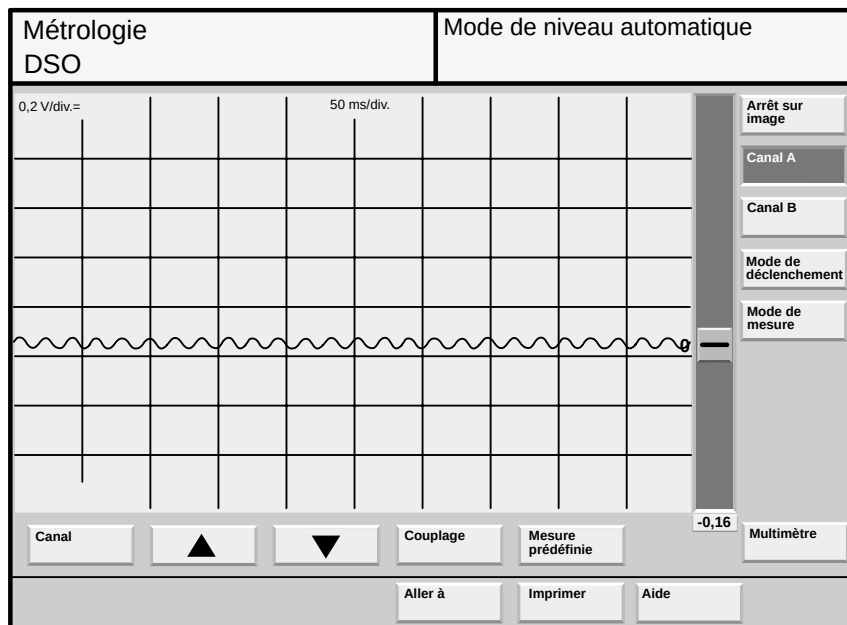
En résumé, il convient de prendre en compte les indications suivantes pour évaluer les courbes s'écartant sensiblement des courbes prédéfinies:

- seules les courbes enregistrées dans les mêmes circonstances ou conditions sont comparables entre elles,
- les lampes à fluorescence peuvent occasionner des signaux parasites,
- le transformateur d'allumage et les fils haute tension d'allumage peuvent se superposer à la courbe proprement dite ou l'altérer.

Les courbes montrées ici sont des exemples et ne doivent pas être utilisées comme courbes théoriques pour le dépannage.



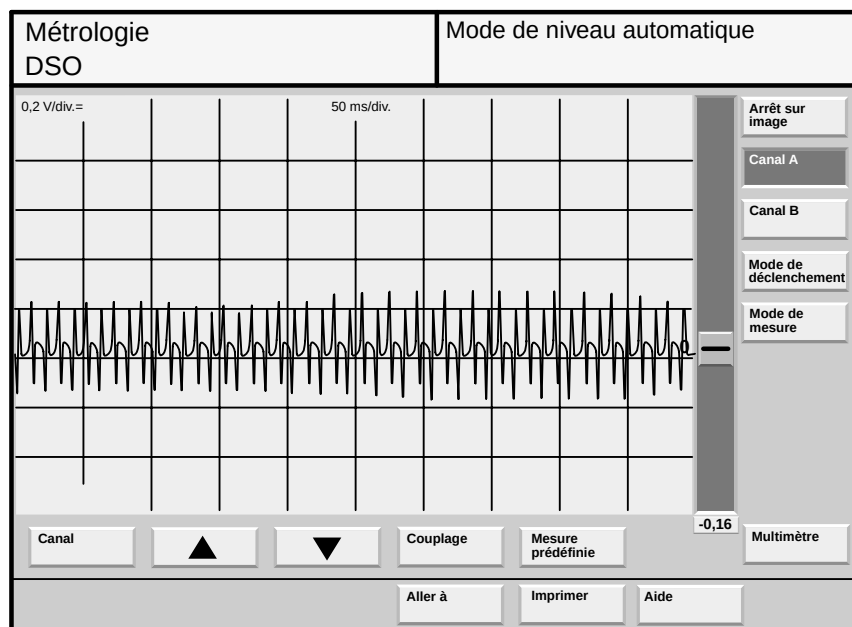
Au cas où les pointes de touche DSO ne sont pas appliquées correctement, il peut arriver qu'un signal parasite du système d'allumage soit affiché au lieu du signal attendu du capteur ou de l'actionneur.



202/078

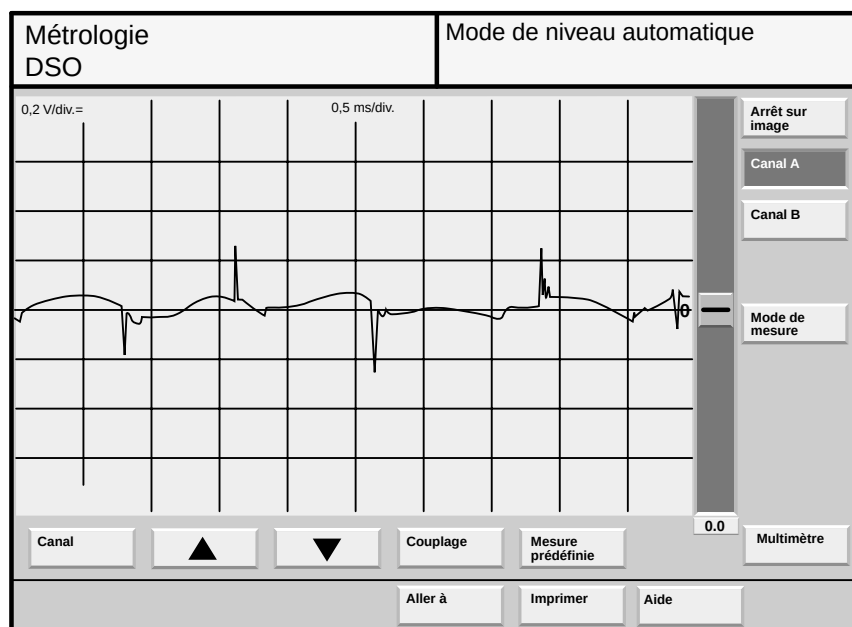
La courbe représentée ci-dessus montre l'allure typique d'une perturbation occasionnée par les tubes fluorescents de l'éclairage ambiant.

La courbe se superpose à la courbe de mesure et modifie sa représentation.



202/079

La courbe représentée ci-dessus montre l'allure typique d'une perturbation occasionnée par l'utilisation d'une balladeuse à proximité immédiate des câbles de mesure.



202/080

La courbe représentée ci-dessus montre l'allure typique d'une perturbation occasionnée par un mauvais contact des pointes de touche du câble de mesure DSO.